

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE CUMPLIMIENTO DEL DB-HS (SALUBRIDAD)

Introducción

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente" consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo se cumplirán las exigencias básicas **de salubridad (HS)** que se establecen en los apartados siguientes:

- Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad
- Exigencia básica HS 2: Recogida de evacuación de basuras
- Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior
- Exigencia básica HS 4: Suministro de agua
- Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas

Sección HS 1

Protección frente a la humedad

Ámbito de aplicación

Se aplica a los muros y suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas).

Muros en contacto con el terreno:

En *el proyecto de Acondicionamiento y Ampliación* de edificio no *hay sótano*, el edificio es de planta baja.

Suelos en contacto con el terreno:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 en función de la presencia de agua determinada de acuerdo con 2.1.1

En *el proyecto* el piso actual y el forjado que se va a realizar en la zona ampliada están elevados del suelo.

Fachadas y medianeras descubiertas:

-Encuentro de la fachada con la carpintería

Cuando el grado de impermeabilidad sea igual a 5, se realizará según figura 2.11.

Si la carpintería está retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará con un vierteaguas y disponer un goterón en el dintel. El vierteaguas tendrá al menos una pendiente de 10°, será impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable, dispondrá de un goterón separado 2 cm del paramento de la fachada y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo.

En el caso de este *proyecto* se cumplirá con los parámetros anteriores.

-Aleros y cornisas

Los aleros y cornisas deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de fachada.

En el caso de este *proyecto* se cumple.

Cubiertas, terrazas y balcones:

El sistema de formación de pendientes en cubiertas inclinadas, cuando no tengan capa de impermeabilización, debe ser superior a las indicadas en la tabla 2.10 en función del tipo de tejado, que en teja curva es superior al 32%.

Cubiertas inclinadas: Deben cumplirse las condiciones del apartado 2.4.4.2 de esta sección del DB, en cuanto a encuentro de cubierta con paramentos, aleros, limahoyas, cumbreras, canalones, etc.

En el caso de este *proyecto* cumple con la pendiente mínima y tiene cubrición con capas impermeables de chapas sandwich.

Sección HS 2

Recogida y evacuación de residuos

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a los edificios de vivienda de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

En este caso de *proyecto* no se le exige el cumplimiento de este DB. Se dispone de contenedores de superficie.

Sección HS 3

Calidad del aire interior

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica en los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes.

Para locales de cualquier otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

JUSTIFICACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DEL RITE

R.D. 1027/2007, 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, **Corrección** errores en febrero de 2008 y el **R.D. 1826/2009**, 27 noviembre que lo modifica de nuevo y el **R.D. 238/2013**, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN/RENOVACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE

IT.1.1.4.2 Cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior:

IT.1.1.4.2.1 Se dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes.

IT.1.1.4.2.2 Categoría de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias, salas de lectura, museos, entre otros

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, restaurantes, cafeterías, bares, entre otros.

IDA 4 (aire de calidad baja)

IT.1.1.4.2.3 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Se puede calcular según el **apartado A**, con método indirecto de caudal de aire exterior por persona, empleando los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

IDA 1 (aire de óptima calidad): 20 dm³/seg x persona
 IDA 2 (aire de buena calidad): 12,5 dm³/seg x persona
IDA 3 (aire de calidad media): 8 dm³/seg x persona

IT.1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

- El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.
- Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA) serán las de la tabla 1.4.2.5
- La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo a los *siguientes niveles*:

ODA 1: aire puro que se ensucia sólo temporalmente (p.e. polen)

ODA 2: aire con concentraciones altas de **partículas** y, o gases contaminantes.

ODA 3: aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (OA 3P)

Clase de filtro, según tabla 1.4.2.5

Filtro previos	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2 (partículas)	F7	F6	F6	G4
Filtro finales	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2 (partículas)	F9	F8	F7	F6

IT.1.1.4.2.5 Aire de extracción

- En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:
 AE1 (bajo nivel de contaminación) están incluidos espacios como oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisión específica, espacios de uso público, escaleras y pasillos.
 AE2 (moderado nivel de contaminación) están incluidos restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.
 AE3 (alto nivel de contaminación)
 AE4 (muy alto nivel de contaminación)
 - Sólo el aire de categoría AE1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.
 - El aire de categoría AE2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.
 - El aire de categorías AE3 y AE4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

En este caso particular de Comedor Escolar, que el uso del edificio será reducido (se estima máximo 2 horas al día) y solamente funcionara los días escolares por lo que se descontaría los distintos períodos de vacaciones, fines de semana, etc. Aunque por ser comedor se puede asimilar a restaurante **AE2**, realmente el nivel de contaminación se puede **asimilar más al AE1** (bajo nivel de contaminación) en zona de comedor, por las horas de uso y porque la comida vendrá elaborada del exterior.

Caudal de ventilación

Dependencia	superficie	ocupación	volumen Ventilación (m ³ /h)
Comedor	109,35 m ²	136	3.917 m ³ /h
Cocina	16,05 m ²	4	115,20 m ³ /h

Caudal de extracción

Dependencia	superficie	Caudal Ventilación (m ³ /h)
Aseos	21,10 m ²	379,80 m ³ /h
C. limpieza	2,00 m ²	36,00 m ³ /h

Según IT 1.2.4.5.2 del RITE, al ser el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos superior a 0,5 m³/s (1800 m³/h), como es el caso que nos ocupa, será necesario recuperar energía del aire expulsado. Se lograría mediante la instalación de recuperadores de calor de Soler y Palau o similar.

En cualquier caso, para este caso particular de Comedor Escolar y aplicando lo que dice el CTE **Según la Parte I, del CTE**, capítulo 1 de Disposiciones Generales, en el artículo 2 de **Ámbito de Aplicación**, apartado 3 dice:

Cuando la aplicación del Código Técnico de la Edificación no sea urbanística, técnica o económicamente viable o, en su caso, sea incompatible con la naturaleza de la intervención o con el grado de protección del edificio, se podrán aplicar, bajo el criterio y responsabilidad del proyectista o, en su caso, del técnico que suscriba la memoria, aquellas soluciones que permitan el mayor grado posible de adecuación efectiva.

Teniendo en cuenta *la limitación económica*, tal y como se informó desde la Alcaldía al comienzo de la redacción de este proyecto, y teniendo en cuenta las pocas horas de ocupación y el uso que se le va a dar al local del Comedor Escolar, la técnica que suscribe esta memoria considera que en esta Fase de ejecución no se podrá abarcar el sistema de Ventilación, Renovación y Extracción del Aire en el recinto del proyecto en estudio con las exigencias del RITE, por lo que *habrá que realizarlo en otra Fase de Intervención*.

En el caso de esta edificación se extraerá el Aire de la zona de Aseos y cuarto de limpieza, mediante conducto circular de chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor de diámetros comprendidos entre 125 y 100 mm. Se regulará el control mediante un interruptor manual. En los aseos el control será temporal.

Sección HS 4

Suministro de agua

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas *cuando se amplía el número* o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Propiedades de la instalación

- *Calidad del agua:*

-El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

-Las compañías facilitarán los datos del caudal de presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.

-Los materiales de la instalación deben ajustarse a los siguientes requisitos:

Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que sobrepasen los valores permitidos por el R.D. 140/2003

No deben modificar las características del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión

Deben funcionar bien en las condiciones previstas

No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

Deben resistir la temperatura de hasta 40°C

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento no debe disminuir la vida útil prevista de la instalación.

-Se pueden utilizar revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

-La instalación debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa.

- *Protección contra retornos:*

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores
- en la base de las ascendentes
- antes del equipo de tratamiento de agua
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado.

- *Condiciones mínimas de suministro:*

La instalación debe suministrar los caudales mínimos que se indican en la tabla 2.1 de este documento. En los puntos de consumo la **presión mínima** será de 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores.

La **presión máxima** en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura del agua caliente en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50°C y 65 °C excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Esquema general de la instalación

El esquema general debe ser uno de los dos tipos siguientes:

Red con contador general único, según esquema de figura 3.1

Red con contadores aislados, según esquema de figura 3.2

Elementos que componen la instalación

Red de Agua Fría se compone de:

-La *acometida* debe disponer de una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida; un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general o una llave de corte en el exterior de la propiedad.

En el caso que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar serán una válvula de pie, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

-*La instalación general* se compondrá de los siguientes elementos:

- llave de corte general, situada dentro de la propiedad, accesible para su manipulación
- filtro de la instalación general, para detener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en la canalizaciones metálicas, debe permitir realizar limpieza de mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- armario o arqueta del contador general, llevará la llave de corte general, filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida que permitirá la interrupción del suministro al edificio.
- tubo de alimentación
- distribuidor principal, se dispondrá de llaves de corte en todas las derivaciones, de tal forma que en caso de avería en cualquier punto no deba interrumpirse todo el suministro.
- ascendentes o montantes
- contadores divisionarios

-*Instalaciones particulares* se componen de los elementos siguientes:

- una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible
- derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para el agua caliente.
- ramales de enlace
- puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, calentadores de agua instantánea, acumuladores, calderas individuales y en general los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

-*Derivaciones colectivas*, que se aplicarán criterios análogos a las instalaciones particulares

-*Sistemas de control y regulación de la presión*

Sistemas de sobreelevación, grupos de presión:

- debe ser o grupo presión convencional que contará con depósito auxiliar de alimentación que evite la forma de agua directa por el equipo de bombeo; equipo de bombeo compuesto de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo y; depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación.
- grupo de presión de accionamiento regulable o de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida; una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.
- el grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua.

-*Sistemas de reducción de la presión*

- deben instalarse válvulas limitadoras de presión en la derivación para que no se supere la máxima prevista.

-*Sistemas de tratamiento de agua*

Los materiales utilizados en los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica.

Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua. Los equipos deben disponer de un contador que permita medir a su entrada el agua utilizada para su mantenimiento.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad.

El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua estará en zonas comunes o con acceso desde el exterior, con entrada restringida solo para personal autorizado.

Instalación de Red de Agua Caliente Sanitaria (ACS):

En los edificios en los que haya que introducir energía solar, según HE-4, además de tomas de agua fría para lavadora y lavavajillas se dispondrán tomas de agua caliente para permitir equipos bitérmicos.

Cuando la longitud de la tubería de ida al punto más alejado sea mayor de 15 m, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno.

La red de retorno se compondrá de un colector de retorno y columnas de retorno.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular.

Excepto en viviendas unifamiliares o instalaciones pequeñas, se dispondrá de una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o gemelas, funcionado de forma análoga a la de grupo de presión de agua fría. En el caso de instalaciones individuales podrá incorporarse al equipo de producción.

El aislamiento de las redes de tuberías, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

Protección contra retorno

-La instalación debe ser tal que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno, debe situarse antes del sistema y lo más próximo al contador general si lo hubiera.

-En todos los aparatos el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 2 cm por lo menos por encima del borde superior del recipiente.

-Los tubos de alimentación que no estén destinados a necesidades domésticas deben estar provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control.

Las derivaciones de uso colectivo de los edificios no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio.

-Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución.

-Las bombas no deben conectarse directamente a las tuberías de llegada de agua de suministro, sino desde un depósito, excepto cuando vayan equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.

En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, debe instalarse una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe separarse de las de agua caliente a una distancia de 4 cm como mínimo. En un plano vertical, las de agua fría deben ir siempre por debajo de la de agua caliente. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.

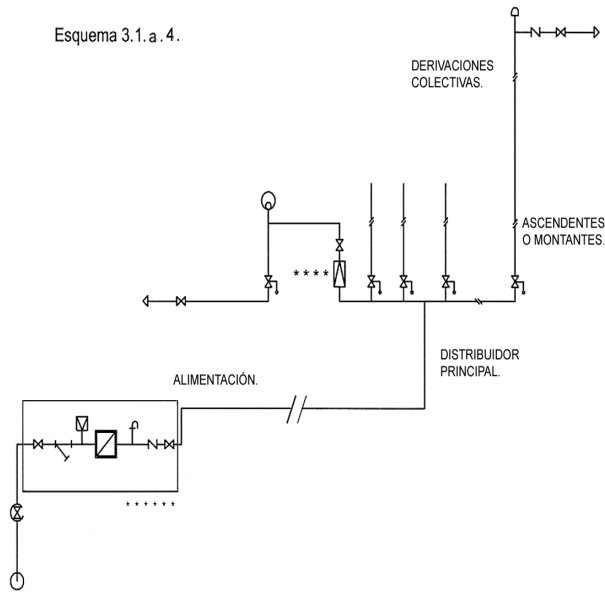
Si la instalación que se haga no es apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales deben estar señalados como tales.

Ahorro de agua

Todos los edificios en los que se prevea concurrencia pública deben constar con dispositivos de ahorro de agua en los grifos.

Abastecimiento directo. Suministro público y presión suficientes.

Esquema 3.1.a. 4.



	ALJIBE DE RESERVA / DEPÓSITO AUXILIAR.
	BOMBA.
	CONTADOR GENERAL.
	CONTADOR DIVISIONARIO.
	DEPÓSITO DE PRESIÓN.
	DISPOSITIVO ANTIARRETE.
	FILTRO.
	GRIFO DE COMPROBACIÓN.
	LLAVE DE PASO CON DESAGÜE O GRIFO DE VACIADO.
	VÁLVULA ANTIRETORNO.
	LLAVE DE PASO.
	VÁLVULA LIMITADORA DE PRESIÓN.
	LLAVE DE TOMA EN CARGA.
	TUBERÍA DE IDA O IMPULSIÓN DE A.F.
	VÁLVULA DE VENTOSA.
	PURGADOR.

**** Las válvulas limitadoras de presión se colocarán en aquellas zonas cuya presión sea excesiva.

***** El contador se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble, con acceso desde el exterior.

Dimensionado

Reserva de espacio para el contador general

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

En este caso particular, el Contador General, es común para todo el Centro Escolar.

Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

Dimensionado de los tramos:

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1.

Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.

Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.

Cuadro de caudales

Tramo	Q_i caudal instalado (l/seg)	$n = n^{\circ}$ grifos	$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$	Q_c caudal de cálculo (l/seg)
A-1	Valor	v	v	v

Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:

tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s

tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s

Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Comprobación de la presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Cuadros operativos (ábaco polibutileno).

Tramo	Qp (l/seg)	l (l/seg)	V (m/seg)		Ø Ext (mm)	J (m.c.a./ ml)	R (J x l) m.ca	ζ	V2	V ² /2g	$\Delta_R = \zeta \times \frac{V^2}{2g}$ (m.c.a.)	Pérdida de carga total
			Máx	Real								R + Δ _R (m.c.a.)
A-1	Valor	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V

- comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se verifica si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

- Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en las tabla 4.2. En el resto, se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

Tabla 4.2 Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos

Aparato o punto de consumo		Diámetro nominal del ramal de enlace			
		Tubo de acero (")		Tubo de cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavamanos	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavabo, bidé	½	-	12	12
<input checked="" type="checkbox"/>	Ducha	½	-	12	
<input type="checkbox"/>	Bañera <1,40 m	¾	-	20	
<input type="checkbox"/>	Bañera >1,40 m	¾	-	20	
<input type="checkbox"/>	Inodoro con cisterna	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Inodoro con fluxor	1- 1 ½	-	25-40	25-40
<input type="checkbox"/>	Urinario con grifo temporizado	½	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Urinario con cisterna	½	-	12	-
<input type="checkbox"/>	Fregadero doméstico	½	-	12	-
<input checked="" type="checkbox"/>	Fregadero industrial	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	-	12	12
<input type="checkbox"/>	Lavavajillas industrial	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Lavadora doméstica	¾	-	20	-
<input type="checkbox"/>	Lavadora industrial	1	-	25	-
<input type="checkbox"/>	Vertedero	¾	-	20	-

- Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se dimensionarán conforme al procedimiento establecido en el apartado 4.2, adoptándose como mínimo los valores de la tabla 4.3:

Tabla 4.3 Diámetros mínimos de alimentación

Tramo considerado		Diámetro nominal del tubo de alimentación			
		Acero (")		Cobre o plástico (mm)	
		NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Columna (montante o descendente)	¾	-	20	20
<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuidor principal	1	-	25	25
Alimentación equipos de climatización	<input type="checkbox"/> < 50 kW	½	-	12	-
	<input type="checkbox"/> 50 - 250 kW	¾	-	20	-
	<input type="checkbox"/> 250 - 500 kW	1	-	25	-
	<input type="checkbox"/> > 500 kW	1 ¼	-	32	-

Dimensionado de las redes de ACS

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para redes de agua fría.

Dimensionado de las redes de retorno de ACS

- Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3°C desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.
- En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, si la instalación responde a este esquema, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.
- El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:
 - . considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.
 - . los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la tabla 4.4.

Tabla 4.4 Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de ACS

Diámetro nominal de la tubería	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Cálculo del aislamiento térmico

El espesor del aislamiento de las conducciones, tanto en la ida como en el retorno, se dimensionará de acuerdo a lo indicado en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE y sus Instrucciones Técnicas complementarias ITE.

Cálculo de dilatadores

- En los materiales metálicos se considera válido lo especificado en la norma UNE 100 156:1989 y para los materiales termoplásticos lo indicado en la norma UNE ENV 12 108:2002.

- En todo tramo recto sin conexiones intermedias con una longitud superior a 25 m se deben adoptar las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura. El mejor punto para colocarlos se encuentra equidistante de las derivaciones más próximas en los montantes.

Dimensionado de los equipos, elementos y dispositivos de la instalación

Dimensionado de los contadores

El calibre nominal de los distintos tipos de contadores se adecuará, tanto en agua fría como caliente, a los caudales nominales y máximos de la instalación.

Cálculo del grupo de presión

- Cálculo del depósito auxiliar de alimentación

El volumen del depósito se calculará en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión: $V = Q \cdot t \cdot 60$ (4.1)

Siendo:

V es el volumen del depósito [l];

Q es el caudal máximo simultáneo [dm³/s];

T es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

La estimación de la capacidad de agua se podrá realizar con los criterios de la norma UNE 100 030:1994.

En el caso de utilizar aljibe, su volumen deberá ser suficiente para contener 3 días de reserva a razón de 200 l/p.día.

- Cálculo de las bombas

El cálculo de las bombas se hará en función del caudal y de las presiones de arranque y parada de la/s bomba/s (mínima y máxima respectivamente), siempre que no se instalen bombas de caudal variable. En este segundo caso la presión será función del caudal solicitado en cada momento y siempre constante.

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, excluyendo las de reserva, se determinará en función del caudal total del grupo. Se dispondrán dos bombas para caudales de hasta 10 dm³/s, tres para caudales de hasta 30 dm³/s y 4 para más de 30 dm³/s.

El caudal de las bombas será el máximo simultáneo de la instalación o caudal punta y vendrá fijado por el uso y necesidades de la instalación.

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

- Cálculo del depósito de presión:

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima.

El cálculo de su volumen se hará con la fórmula siguiente. $V_n = P_b \times V_a / P_a$ (4.2)

Vn es el volumen útil del depósito de membrana;

Pb es la presión absoluta mínima;

Va es el volumen mínimo de agua;

Pa es la presión absoluta máxima.

- Cálculo del *diámetro nominal* del reductor de presión:

El *diámetro nominal* se establecerá aplicando los valores especificados en la tabla 4.5 en función del caudal máximo simultáneo:

Tabla 4.5 Valores del *diámetro nominal* en función del caudal máximo simultáneo

Diámetro nominal del reductor de presión	Caudal máximo simultáneo	
	dm ³ /s	m ³ /h
15	0,5	1,8
20	0,8	2,9
25	1,3	4,7
32	2,0	7,2
40	2,3	8,3
50	3,6	13,0
65	6,5	23,0
80	9,0	32,0
100	12,5	45,0
125	17,5	63,0
150	25,0	90,0
200	40,0	144,0
250	75,0	270,0

Nunca se calcularán en función del *diámetro nominal* de las tuberías.

- Dimensionado de los sistemas y equipos de tratamiento de agua

Determinación del tamaño de los aparatos dosificadores

El tamaño apropiado del aparato se tomará en función del caudal punta en la instalación, así como del consumo mensual medio de agua previsto, o en su defecto se tomará como base un consumo de agua previsible de 60 m³ en 6 meses, si se ha de tratar tanto el agua fría como el ACS, y de 30 m³ en 6 meses si sólo ha de ser tratada el agua destinada a la elaboración de ACS.

El límite de trabajo superior del aparato dosificador, en m³/h, debe corresponder como mínimo al caudal máximo simultáneo o caudal punta de la instalación.

El volumen de dosificación por carga, en m³, no debe sobrepasar el consumo de agua previsto en 6 meses.

Determinación del tamaño de los equipos de descalcificación

Se tomará como caudal mínimo en zona de Comedor Escolar se estima 5 litros por persona y día.

A partir de los caudales instantáneos mínimos establecidos para los distintos aparatos sanitarios, se establece la siguiente tabla de cálculo:

APARATOS	NºUdS	Qf	Qc	TQf	TQc
Lavabo	8	0,10	0,065	0,80	0,52
Bidé	-	0,10	0,10	-	-
Bañera/Ducha	-	0,30/0,20	0,20/0,10	-	-
Cisterna de inodoro	5	0,10	—	0,50	—
Fregadero	1	0,20	0,10	0,20	0,10
Lavadora – pilón	2	0,20	0,10	0,40	0,20
TOTAL	19			2,20	0,95
CLAVE: Qf: Caudal de agua fría. TQf: Caudal total de agua fría. Qc: Caudal de agua caliente. TQc: Caudal total de agua caliente. Coeficiente de simultaneidad:					

Sección HS 5 Evacuación de aguas

Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

Descripción General:

Objeto:	Aspectos de la obra que tengan que ver con las instalaciones específicas. El objeto de estas instalaciones es la evacuación de aguas pluviales y fecales. Sin embargo en algunos casos atienden a otro tipo como las aguas de drenajes, aguas correspondientes a niveles freáticos altos o evacuación de laboratorios, industrial, etc... que requieren estudios específicos.
---------	---

Características del Alcantarillado de Acometida:	<input type="checkbox"/> Público. <input type="checkbox"/> Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela). <input checked="" type="checkbox"/> Unitario / Mixto ¹ . <input type="checkbox"/> Separativo ² .
--	---

Cotas y Capacidad de la Red:	<input checked="" type="checkbox"/> Cota alcantarillado > Cota de evacuación <input type="checkbox"/> Cota alcantarillado < Cota de evacuación (Implica definir estación de bombeo)						
	<table border="1"> <tr> <td>Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado</td><td>Valor mm</td></tr> <tr> <td>Pendiente %</td><td>Valor %</td></tr> <tr> <td>Capacidad en l/s</td><td>Valor l/s</td></tr> </table>	Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Valor mm	Pendiente %	Valor %	Capacidad en l/s	Valor l/s
Diámetro de la/las Tubería/s de Alcantarillado	Valor mm						
Pendiente %	Valor %						
Capacidad en l/s	Valor l/s						

Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

Características de la Red de Evacuación del Edificio:	Explicar el sistema. (Mirar el apartado de planos y dimensionado) <input type="checkbox"/> Separativa total. <input checked="" type="checkbox"/> Separativa hasta salida edificio. <input checked="" type="checkbox"/> Red enterrada. <input type="checkbox"/> Red colgada. <input type="checkbox"/> Otros aspectos de interés:
---	---

Partes específicas de la red de evacuación:	Desagües y derivaciones																		
(Descripción de cada parte fundamental)	<table> <tr> <td>Material:</td><td>(ver observaciones tabla 1 y planos)</td></tr> <tr> <td>Sifón individual:</td><td></td></tr> <tr> <td>Bote sifónico:</td><td></td></tr> <tr> <td>Bajantes</td><td>Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones</td></tr> <tr> <td>Material:</td><td>(ver observaciones tabla 1 y planos)</td></tr> <tr> <td>Situación:</td><td></td></tr> <tr> <td>Colectores</td><td>Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado</td></tr> <tr> <td>Materiales:</td><td>(ver observaciones tabla 1 y planos)</td></tr> <tr> <td>Situación:</td><td></td></tr> </table>	Material:	(ver observaciones tabla 1 y planos)	Sifón individual:		Bote sifónico:		Bajantes	Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones	Material:	(ver observaciones tabla 1 y planos)	Situación:		Colectores	Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado	Materiales:	(ver observaciones tabla 1 y planos)	Situación:	
Material:	(ver observaciones tabla 1 y planos)																		
Sifón individual:																			
Bote sifónico:																			
Bajantes	Indicar material y situación exterior por patios o interiores en patinillos registrables /no registrables de instalaciones																		
Material:	(ver observaciones tabla 1 y planos)																		
Situación:																			
Colectores	Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado																		
Materiales:	(ver observaciones tabla 1 y planos)																		
Situación:																			

¹. Red Urbana Mixta: Red Separativa en la edificación hasta salida edificio.

- Pluviales ventiladas
 -. Red independiente (salvo justificación) hasta colector colgado.
 -. Cierres hidráulicos independientes en sumideros, cazoletas sifónicas, etc.
 - Puntos de conexión con red de fecales. Si la red es independiente y no se han colocado cierres hidráulicos individuales en sumideros, cazoletas sifónicas, etc. colocar cierre hidráulico en la/s conexión/es con la red de fecales.

². Red Urbana Separativa: Red Separativa en la edificación.

-. No conexión entre la red pluvial y fecal y conexión por separado al alcantarillado.

Tabla 1: Características de los materiales

De acuerdo a las normas de referencia mirar las que se correspondan con el material :

Fundición Dúctil:

UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".

UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".

UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".

Plásticos :

UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".

UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".

UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".

Características Generales:		Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza	
<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	Acceso a cubierta desde fachada .	El registro se realiza: Por la parte alta.
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	Es recomendable situar en patios o patinillos registrables. En lugares entre cuartos húmedos. Con registro.	El registro se realiza: Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. En Bajante. Accesible a piezas desmontables situadas por encima de acometidas. Baño, etc En cambios de dirección. A pie de bajante.
<input type="checkbox"/>	en colectores colgados:	Dejar vistos en zonas comunes secundarias del edificio.	Conectar con el alcantarillado por gravedad. Con los márgenes de seguridad. Registros en cada encuentro y cada 15 m. En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	En edificios de pequeño-medio tamaño. Viviendas aisladas: Se enterrará a nivel perimetral. Viviendas entre medianeras: Se intentará situar en zonas comunes	Los registros: En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables. En zonas habitables con arquetas ciegas.
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad. Por falso techo. Cierre hidráulicos por el interior del local	Registro: Sifones: Por parte inferior. Botes sifónicos: Por parte superior.
<input type="checkbox"/>	Ventilación		
<input type="checkbox"/>	Primaria	Siempre para proteger cierre hidráulico	
<input checked="" type="checkbox"/>	Secundaria	Conexión con Bajante. En edificios de 6 ó más plantas. Si el cálculo de las bajantes está sobredimensionado, a partir de 10 plantas.	
<input type="checkbox"/>	Terciaria	Conexión entre el aparato y ventilación secundaria o al exterior	
		En general:	Siempre en ramales superior a 5 m. Edificios alturas superiores a 14 plantas.
		Es recomendable:	Ramales desagües de inodoros si la distancia a bajante es mayor de 1 m.. Bote sifónico. Distancia a desagüe 2,0 m. Ramales resto de aparatos baño con sifón individual (excepto bañeras), si desagües son superiores a 4 m.
<input type="checkbox"/>	Sistema elevación:	Justificar su necesidad. Si es así, definir tamaño de la bomba y dimensionado del pozo	

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Red de pequeña evacuación de aguas residuales

- Derivaciones individuales

- 1 La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la tabla 4.1 en función del uso privado o público.
- 2 Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., se tomará 1 UD para 0,03 dm³/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0,5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

- 3 Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.
- 4 El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.
- 5 Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe:

Tabla 4.2 UD's de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe, mm	Número de UD's
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

- Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

- Ramales colectores

Se utilizará la tabla 4.3 para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Tabla 4.3 UDs en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se realizará de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea nunca superior a 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla 4.4 en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UDs y el diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UDs

Diámetro, mm	Máximo número de UDs, para una altura de bajante de:		Máximo número de UDs, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400
200	2.200	3.600	1.680	600
250	3.800	5.600	2.500	1.000
315	6.000	9.240	4.320	1.650

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionarán con los siguientes criterios:

Si la desviación forma un ángulo con la vertical inferior a 45° , no se requiere ningún cambio de sección.

Si la desviación forma un ángulo de más de 45° , se procederá de la manera siguiente.

-el tramo de la bajante situado por encima de la desviación se dimensionará como se ha especificado de forma general;

-el tramo de la desviación en si, se dimensionará como *un colector* horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser inferior al tramo anterior;

-el tramo por debajo de la desviación adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

Colectores horizontales de aguas residuales

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la Tabla 4.5, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UD's		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta.

El número de sumideros mínimo se establece en la tabla 4.6 de la norma básica en función de la superficie de la cubierta.

El número de puntos de recogida debe ser suficiente para que no haya desniveles superiores a 15 cm y pendientes máximas del 0,50%

Canalones

Se utilizará la tabla 4.7 en función de la pendiente y con intensidad pluviométrica 100 mm/h.

Para una intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h (se verá el anexo B) se aplicará el factor de corrección

$$f = i/100$$

Siendo: i la intensidad pluviométrica que se quiere considerar.

Bajantes de aguas pluviales

Se utilizará la tabla 4.8 en función de la superficie de proyección horizontal para obtener el diámetro de la bajante o bien aplicar el factor de corrección f dependiendo de la intensidad pluviométrica considerada.

Colectores de aguas pluviales

Los colectores de agua pluviales se calculan a sección llena en régimen permanente.

El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 del DB

Dimensionado de los colectores de tipo mixto

Para dimensionado de los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondiente a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla 4.9 en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.